

PRODUÇÃO DE BIOCHAR DE RESÍDUOS DE SUINOCULTURA: UMA ALTERNATIVA PARA REÚSO

**MARLON ALEXSANDER. T.M. CLARO¹, LISIANA CRIVELENTI VOLTOLINI²,
JARBAS HONORIO DE MIRANDA³, KÉSIA OLIVEIRA DA SILVA MIRANDA⁴,
TAMARA MARIA GOMES⁵**

¹ Mestrando em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade de São Paulo, marlonalessander@usp.br

² Doutoranda em Engenharia de Sistemas Agrícolas, Universidade de São Paulo,

³ Doutor em Irrigação e Drenagem, Universidade de São Paulo,

⁴ Doutora em Engenharia Agrícola, Universidade de São Paulo,

⁵ Doutora em Irrigação e Drenagem, Universidade de São Paulo.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: No Brasil, a produção agropecuária destaca-se como um grande gerador de resíduos devido à criação intensiva de animais confinados, que por sua vez quando não destinados de forma correta contribuem para proliferação de moscas, maus odores, contaminação da água, solo e ar, dentre outros problemas. O aproveitamento dos resíduos gerados nos sistemas de produção é um dos desafios que o setor tem enfrentado para aliar o aumento na produtividade com a conservação dos recursos naturais. Dentre as técnicas para o tratamento de resíduos tem-se a degradação anaeróbia e/ou aeróbia da matéria orgânica e mais recentemente, a produção do biochar (biocarvão). Objetivou-se assim produzir e caracterizar um biochar de resíduos de suinocultura e avaliar os efeitos químicos e físicos de um solo arenoso (18% argila, 9,09% silte e 72,07% areia), quando aplicado três doses diferentes de biochar (D1: 17,25g; D2: 9,0g; D3: 4,5g) em colunas de solo. Notou-se que após pirolisada a biomassa apresentou pH igual a 7, carbono orgânico 48,86% e relação C/N 33:1. A aplicação da D2 propiciou o aumento da umidade do solo, a D3 contribuiu para o aumento do pH do solo.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento de resíduos, reúso agrícola, engenharia rural.

PRODUCTION OF BIOCHAR FROM SWINE FARMING WASTE: AN ALTERNATIVE FOR REUSE

ABSTRACT: In Brazil, agricultural production stands out as a major generator of waste due to the intensive rearing of confined animals, which in turn, when not disposed of correctly, contribute to the proliferation of flies, bad odors, contamination of water, soil and air, among other problems. The use of residues generated in the production systems is one of the challenges that the sector has faced to combine the increase in productivity with the conservation of natural resources. Among the techniques for waste treatment, there is the anaerobic and/or aerobic degradation of organic matter and, more recently, the production of biochar (biochar). Thus, the objective was to produce and characterize a biochar from pig farming residues and to evaluate the chemical and physical effects of a sandy soil (18% clay, 9.09% silt and 72.07% sand), when three different doses of biochar (D1: 17.25g; D2: 9.0g; D3: 4.5g) were applied in soil columns. It was noted that after pyrolysis, the biomass had a

pH equal to 7, organic carbon 48.86% and C/N ratio 33:1. The application of D2 led to an increase in soil moisture, D3 contributed to an increase in soil pH.

KEYWORDS: waste treatment, agricultural reuse, rural engineering.

INTRODUÇÃO: O aumento sucessivo na produção de resíduos sólidos por diferentes setores econômicos tem sido uma preocupação relacionada ao meio ambiente. De acordo com a CONAB (2022), o Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne suína, e esse crescimento da produção animal e o sistema intensivo de engorda têm contribuído para a geração de resíduos. Na suinocultura os resíduos são provenientes da manutenção das granjas: efluente da lavagem de restos de ração, fezes e urina. Estes possuem altas cargas de fósforo e nitrogênio (ALCOCER, 2020). São necessárias práticas sustentáveis de gerenciamento e tratamento desses resíduos, uma vez, que os mesmos oferecem grandes riscos à saúde dos animais e dos seres humanos. O manejo inadequado pode ocasionar desequilíbrios no meio ambiente como a contaminação de corpos hídricos e a eutrofização. O biochar tem sido uma alternativa de tratamento, e é caracterizado como um produto sólido contendo carbono e elementos minerais obtidos a partir da conversão termoquímica de biomassa, como combustão, gaseificação, liquefação hidrotérmica, torrefação e pirólise (ADENIYI ET AL., 2022). Pode ser obtido a partir de diversas fontes de biomassa, sendo as culturas e resíduos agrícolas as mais comuns (FIROUZI ET AL., 2021, ZHAI ET AL., 2021). O biochar, contribui com o aumento da capacidade de retenção de água, imobilização de contaminantes, retenção de nutrientes no solo (Abdeljaoued et al., 2020) e, conseqüentemente, o aumento da produtividade agrícola. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi a produção e caracterização de um biochar de resíduos de suinocultura e analisar os seus efeitos nas propriedades físicas e químicas do solo quando aplicados em colunas de solo.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a produção do *biochar* utilizou-se a metodologia adaptada de Colen (2020). A biomassa foi coletada na área do biodigestor da suinocultura da FZEA. Coletou-se aproximadamente 10 kg de matéria fresca em um balde, que foi encaminhada ao Laboratório de Biosistemas, para secagem em estufa de circulação forçada a 105° C em um período de 24 horas. Após secas foram acondicionadas em uma mufla em um tempo de residência de 2 horas para o processo de pirólise lenta a uma temperatura de 450° C. Para o resfriamento do *biochar* as muflas foram abertas somente no dia seguinte de cada leva de produção. O material pirolisado foi moído com almofariz até uma granulometria fina (obtenção do biochar) e passado em uma peneira de 2 mm. Foram feitas análises de pH do *biochar* seguido a metodologia proposta por Rajkovich, (2012). Usando a mesma solução, a condutividade elétrica (CE) foi então determinada com um condutímetro modelo Tecnia Tec:4MP. O solo foi coletado em um barranco da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, classificado como um solo arenoso (18% argila, 9,09% silte e 72,07% areia). As colunas de solos foram montadas com 5 anéis de 7 cm de altura e diâmetro interno de 5 cm, com altura final de 35 cm de altura. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4x3 no qual os fatores são: solo arenoso e 3 doses de biochar (D1: 17,25g, D2: 9g, D3: 4,5g) + 3 controles (sem adição de biochar). As diferentes dosagens são equivalentes a 50 ton ha¹ simulando uma incorporação ao solo como tradicionalmente é feita em condições de campo. Foi aplicado diariamente uma lâmina de água de 90 mL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A biomassa seca apresentou densidade igual a 0,28g cm³, pH igual a 5,5, umidade igual a 76,6%, carbono orgânico 48,86% e relação C/N 33:1. Após pirolisada a biomassa transformada em biochar apresentou pH igual a 7 e condutividade elétrica 1447uS. Nota-se que a biomassa após tratada diminui em volume, o importante para

área de reuso, sendo efetivo o uso do biochar como alternativa para tratamento de resíduos, visto que o processo diminuiu em volume o resíduo gerado. A dose 2 quando aplicada nas colunas propiciou ao solo uma maior umidade, assim como a dose 3 que aumentou o pH do solo o que é observado em trabalhos como o de Costa (2019). Observa-se que todas as doses de *biochar* aplicadas ao solo aumentaram condutividade elétrica do solo em comparação ao solo sem aplicação de *biochar*.

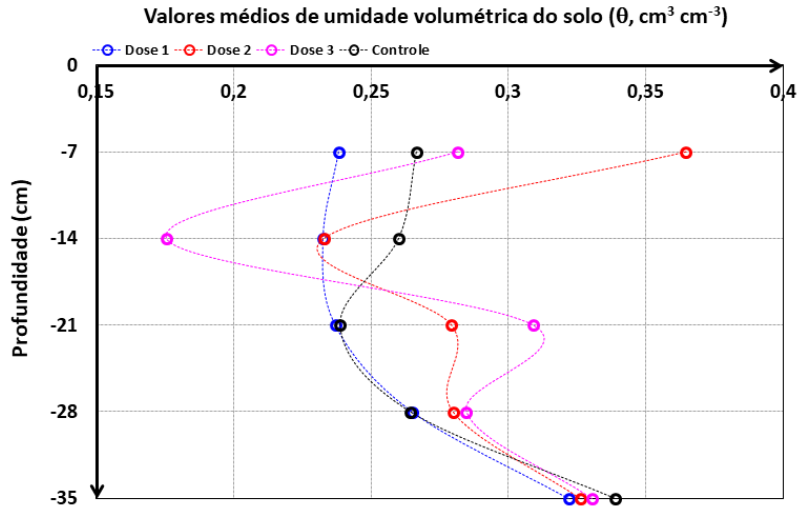


Gráfico 1: Valores médios de umidade volumétrica do solo

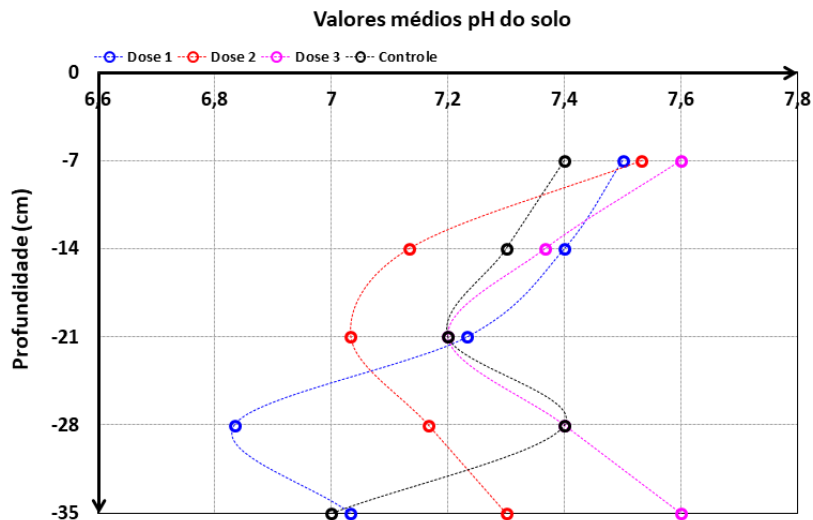


Gráfico 2 : Valores médios de pH do solo

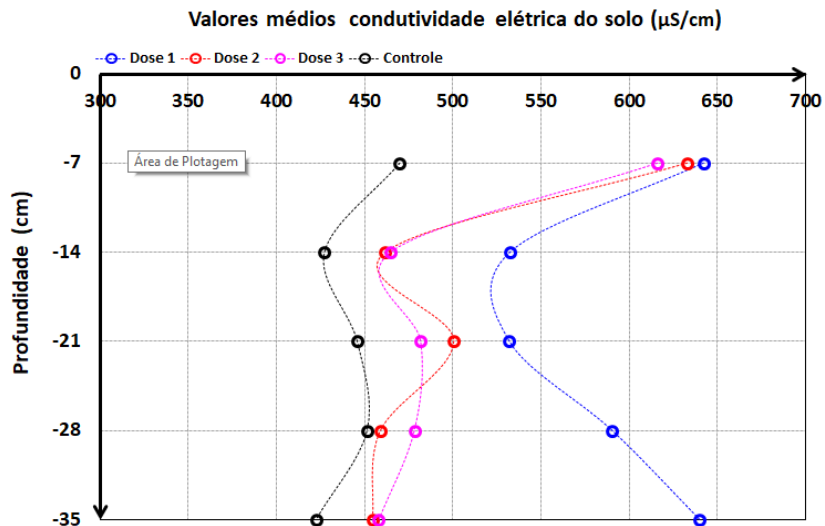


Gráfico 3: Valores médios da condutividade elétrica do solo

CONCLUSÕES: O tratamento de resíduos de suinocultura por meio do biochar é eficaz, sendo uma alternativa para manejo adequado desses resíduos, evitando desequilíbrios no meio ambiente. O biochar propicia o aumento da umidade e do pH do solo, sendo uma alternativa para ter ganhos agronômicos, ao melhorar os atributos edáficos, e a saúde do solo.

REFERÊNCIAS:

Abdeljaoued, E., Brulé, M., Tayibi, S. *et al.* **Análise bibliométrica da evolução das tendências de pesquisa e produção científica do biocarvão.** *Clean Techn Environment Policy* **22**, 1967–1997 (2020). <https://doi-org.ez87.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10098-020-01969-x>

Adeniyi, A. G., Abdulkareem, S. A., Iwuzor, K. O., Ogunniyi, S., Abdulkareem, M. T., Emenike, E. C., & Sagboye, P. A. (2022). **Effect of salt impregnation on the properties of orange albedo biochar.** *Cleaner Chemical Engineering*, **3**, 100059. <https://doi.org/10.1016/j.clce.2022.100059>

Alcócer, J. C. A., Pinto, O. R. de O., Oliveira, J. de, Silva, M. E. D., & Lima, A. C. A. de. (2020). **Uso do biodigestor na suinocultura: uma alternativa à sustentabilidade ambiental na região do maciço de baturité, ceará.** *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, **9**(2), 783–818. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v9e22020783-818>

Colen, F., Figueiredo, F. F., Fernandes, L. A., Sampaio, R. A., Mota, M. F. C., & Souza, L. H. de. (2020). **Temperatura e tempo de residência na produção de biochar oriundo de dejetos de galinhas poedeiras.** *Caderno De Ciências Agrárias*, **12**, 1–8. <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2020.15247>

CONAB-COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **AgroConab**, Brasília, DF,,v.2, fev,mar..2022.

COSTA, Maria Eugenia et. al; **Efeito do biochar sobre condutividade elétrica e ph de solos irrigados com água salina**
<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/6721>

Firouzi, S., Allahyari, M. S., Isazadeh, M., Nikkhah, A., & Van Haute, S. (2021). **Hybrid multi-criteria decision-making approach to select appropriate biomass resources for biofuel production.** *Science of The Total Environment*, **770**, 144449. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144449>

Marcelino, I. P., Loss, A., & Andrade, M. A. N. (2020). **Aspectos gerais do uso do biochar para sustentabilidade com ênfase aos atributos edáficos: a revisão.** *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, **9**, 301–319. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020301-319>

Rajkovich, S.; Rajkovich, S.; Enders, A.; Hanley, K.; Hyland, C.; Zim-merman, A. R.; Lehmann, J. 2012. **Corn growth and nitrogen nutrition after additions of biochars with varying properties to a temperate soil.** *Biology and Fertility oof Soils*, **48**: 271-284. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00374-011-0624-7>.

Zhai, J., Burke, I. T., & Stewart, D. I. (2021). **Beneficial management of biomass combustion ashes.** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **151**, 111555. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111555>